

НАЗВАНИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ, В КОТОРОМ ВЫПОЛНЯЛАСЬ
ДАННАЯ ДИССЕРТАЦИОННАЯ РАБОТА

На правах рукописи
УДК xxx.xxx

КУЗНЕЦОВ КОНСТАНТИН ИГОРЕВИЧ

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕТРОВОГО ВОЛНЕНИЯ НА ПОБЕРЕЖЬЕ
О.САХАЛИН ПО ДАННЫМ ДАТЧИКОВ ПРИДОННОГО ДАВЛЕНИЯ**

Специальность 01.02.05 —
«Механика жидкости газа и плазмы»

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук

Научный руководитель:
д.ф.-м.н., профессор
Куркин А.А.

Нижний Новгород – 2013

Содержание

Введение	4
1 Методы численного и натурного исследований	6
1.1 Измерители и методы натуральных наблюдений	6
1.1.1 Обзор современной аппаратуры для измерения волнения в открытом море	6
1.1.2 Измеритель волнения АРВ-К	7
1.2 Формулы	11
1.2.1 Ненумерованные одиночные формулы	11
1.2.2 Ненумерованные многострочные формулы	12
1.2.3 Нумерованные формулы	12
2 Результаты натуральных наблюдений волнения на юго-восточном побережье о.Сахалин	13
2.1 Одиночное изображение	13
2.2 Длинное название параграфа, в котором мы узнаём как сделать две картинки с общим номером и названием	13
2.3 Пример вёрстки списков	14
3 Моделирование	15
3.1 Таблица обыкновенная	15
3.2 Параграф - два	15
3.3 Параграф с подпараграфами	15
3.3.1 Подпараграф - один	15
3.3.2 Подпараграф - два	15
Заключение	16
Список рисунков	17
Список таблиц	18
Литература	19
А Название первого приложения	20

В	Очень длинное название второго приложения, в котором продемонстрирована работа с длинными таблицами	21
V.1	Подраздел приложения	21
V.2	Еще один подраздел приложения	23
V.3	Очередной подраздел приложения	24
V.4	И еще один подраздел приложения	24

Введение

Обзор, введение в тему, обозначение места данной работы в мировых исследованиях и т.п.

Целью данной работы является . . .

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Исследовать, разработать, вычислить и т.д. и т.п.
2. Исследовать, разработать, вычислить и т.д. и т.п.
3. Исследовать, разработать, вычислить и т.д. и т.п.
4. Исследовать, разработать, вычислить и т.д. и т.п.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Первое положение
2. Второе положение
3. Третье положение
4. Четвертое положение

Научная новизна:

1. Впервые . . .
2. Впервые . . .
3. Было выполнено оригинальное исследование . . .

Научная и практическая значимость . . .

Степень достоверности полученных результатов обеспечивается . . . Результаты находятся в соответствии с результатами, полученными другими авторами.

Апробация работы. Основные результаты работы докладывались на: перечисление основных конференций, симпозиумов и т.п.

Личный вклад. Автор принимал активное участие . . .

Публикации. Основные результаты по теме диссертации изложены в XX печатных изданиях [?, 1–4], X из которых изданы в журналах, рекомендованных ВАК [?, 1, 2], XX — в тезисах докладов [3, 4].

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и двух приложений. Полный объем диссертации составляет XXX страница с XX рисунками и XX таблицами. Список литературы содержит XXX наименований.

Глава 1

Методы численного и натурного исследований

В данной главе будут показаны средства и методы изучения волнения:

1. Методы натуральных наблюдений (датчики и т.д.). Статья датчики и системы
2. Методы хранения База данных
3. Методы Пересчета из придонного давления в обычное
4. Методы учета влияния нелинейности

1.1 Измерители и методы натуральных наблюдений

В настоящем разделе будут рассмотрены основные методы и аппаратные средства регистрации и мониторинга опасных морских явлений, в том числе длинноволновых колебаний в диапазоне цунами. Основное внимание будет уделено морской регистрирующей аппаратуре и сопутствующим техническим средствам, использованным в экспериментальных исследованиях, описанных в данной работе.

1.1.1 Обзор современной аппаратуры для измерения волнения в открытом море

Для измерения гидрофизических параметров в открытом море используется большое число первичных преобразователей – средств измерения, которые предназначены для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки или хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем. Обычно изменение гидрофизического параметра преобразуется в изменение электрического сигнала.

Все измерители можно разделить на несколько групп:

1. Электродные и емкостные датчики давления.

Абзац Струнные датчики

2. Плавающие волнографы

Абзац

3. Доплеровские акустические измерители профилей течений

Наиболее точными и удобными в использовании в открытом море для измерения волнения являются приборы, принцип измерения которых, основан на эффекте Доплера. Такой прибор излучает последовательность высокочастотных звуковых импульсов которые отражаются от движущихся в воде частиц и поверхности(примеси, планктон, седименты и т.д.). В зависимости от того движутся частички по направлению от источника звука или к нему, частота отражённого сигнала, принимаемого прибором выше или ниже. Частички движущиеся от инструмента производят сигнал с меньшей частотой и наоборот. Таким прибор точно регистрирует не только смещение водной поверхности, но скорость течений на различных глубинах. Доплеровские акустические измерители устанавливаются под поверхностью моря на дне или на твердом основании. Однако ввиду высокой стоимости, эти приборы пока не нашли повсеместного применения в отечественной океанологии.

4. Радиолокационный метод измерения волнения

Абзац

5. Волнограф на базе датчика придонного давленияdfgdfgf

Принципы действия большинства этих средств измерения подробно изложены в литературе [5].

1.1.2 Измеритель волнения АРВ-К

В качестве основного измерителя волнения был выбран прибор разработки ООО СКТБ "Эл-па"в основу, которого лежит принцип измерения пульсаций давления, индуцируемых поверхностным волнением в толще моря.

Автономный донный регистратор гидростатического давления выполнен в корпусе из нержавеющей стали и имеет цилиндрическую форму. На рис. 1.1 представлена принципиальная конструкция датчика. В качестве первичных преобразователей физических величин используются кварцевые резонаторы. Такой выбор неслучаен: пьезорезонансные элементы имеют малую температурную зависимость и высокую точность. Сигнал с автогенератора, к которому подключены первичные преобразователи, подается на вход регистратора. Регистратор реализован на базе микроконтроллера MSP430 фирмы Texas Instruments. Структурная схема этого регистратора представлена на рис. 1.2.

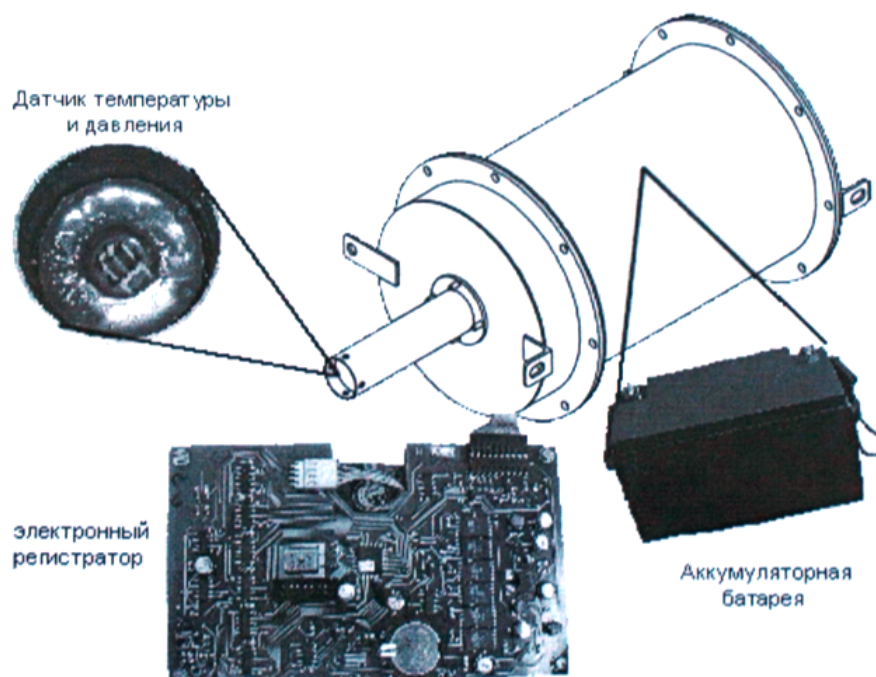


Рисунок 1.1: Конструкция автономного регистратора придонного давления АРВ

Съем частоты с автогенератора производится посредством счетчика–таймера микроконтроллера. Сохранение данных на регистраторе производится на полупроводниковую энергонезависимую память. Значения частоты автогенератора записываются в энергонезависимую память вместе с показаниями системных часов, которые синхронизируются на всех датчиках непосредственно перед постановкой. Полный объем памяти на регистраторе – 64 Мб, чего вполне достаточно для непрерывной регистрации избыточного гидростатического давления в течение 6 месяцев. В конструкции этого регистратора используются элементы питания Delta (12 В). Емкость батарей питания такова, что при текущем энергопотреблении регистратора возможно наращивание как емкости памяти, так и расширение функциональности путем добавления первичных преобразователей других физических величин.

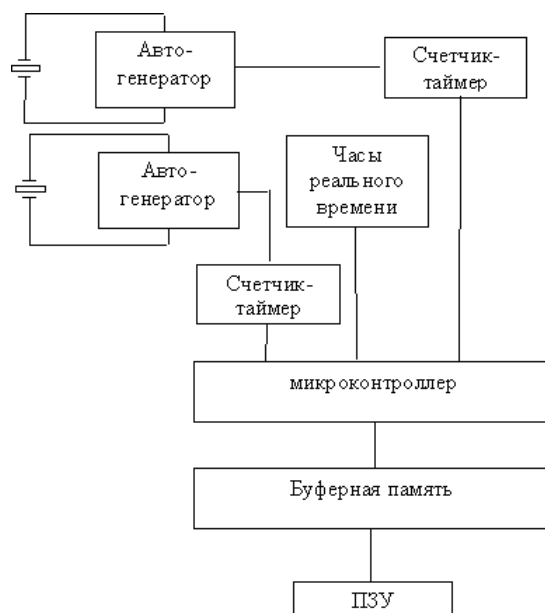


Рисунок 1.2: Структурная схема регистратора датчика придонного давления и температуры АРВ-К

Характеристики различных моделей Автономного регистратора волнения (АРВ) представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1: Основные электрические характеристики и условия эксплуатации автономных регистраторов придонного гидростатического давления и температуры

Параметры	АРВ-К10	АРВ-К11	АРВ-К12	Единицы измерения
Диапазон измерения давления (глубина погружения)				метры водяного столба
Диапазон рабочих температур	-4 ... +40			°C
Точность по давлению	0.06	0.04	0.04	% верхнего предела измерения
Точность по температуре	±0.3;±0.1;±0.5			°C
продолжение следует				

(продолжение)

Параметры	АРВ-К10	АРВ-К11	АРВ-К12	Единицы измерения
Дополнительная температурная погрешность в рабочем диапазоне температур, которая компенсируется наличием температурного канала, не более	0.1 на 10°C			%
Разрешающая способность по давлению (уровню)	± 0.0003 или ± 0.2			% верхнего предела измерений или мм.водн.ст.
Разрешающая способность по температуре	± 0.005			°C
Связь с ПК	Через порт RS-232 и через порт USB			
Максимальная частота дискретизации по каналу давления	1Гц			
Максимальная частота дискретизации по каналу температуры	0.1Гц			
Напряжение питания	12V			
Потребляемый ток не более	10	2	2	мА
продолжение следует				

(продолжение)				
Параметры	АРВ-К10	АРВ-К11	АРВ-К12	Единицы измерения
Габаритные размеры	$\varnothing 310 \times 633$	$\varnothing 310 \times 512$	$\varnothing 310 \times 416$	мм
Масса без источника питания (не более)	21	16.5	7	кг
Рекомендуемый источник питания	DT(м)265 [65 Ah]	DT(м)240 [40 Ah]	DT(м)1207 [7 Ah]	
Время автономной работы с рекомендуемым источником питания, при максимальной частоте дискретизации	240	180	180	суток

Подробные характеристики из диссера Чернова

Схема постановки(как опускается)

1.2 Формулы

1.2.1 Ненумерованные одиночные формулы

Вот так может выглядеть формула, которую необходимо вставить в строку по тексту: $x \approx \sin x$ при $x \rightarrow 0$.

А вот так выглядит ненумерованная отдельстоящая формула с подстрочными и надстрочными индексами:

$$(x_1 + x_2)^2 = x_1^2 + 2x_1x_2 + x_2^2$$

При использовании дробей формулы могут получаться очень высокие:

$$\frac{1}{\sqrt{(2)} + \frac{1}{\sqrt{2} + \frac{1}{\sqrt{2} + \dots}}}$$

В формулах можно использовать греческие буквы:

$\alpha\beta\gamma\delta\epsilon\zeta\eta\theta\iota\kappa\lambda\mu\nu\xi\pi\rho\sigma\tau\upsilon\phi\chi\psi\omega\Gamma\Delta\Theta\Lambda\Xi\P\Sigma\Upsilon\Phi\Psi\Omega$

1.2.2 Ненумерованные многострочные формулы

Вот так можно написать две формулы, не нумеруя их, чтобы знаки равно были строго друг под другом:

$$\begin{aligned} f_W &= \min\left(1, \max\left(0, \frac{W_{soil}/W_{max}}{W_{crit}}\right)\right), \\ f_T &= \min\left(1, \max\left(0, \frac{T_s/T_{melt}}{T_{crit}}\right)\right), \end{aligned}$$

Можно использовать разные математические алфавиты:

$\mathcal{A}\mathcal{B}\mathcal{C}\mathcal{D}\mathcal{E}\mathcal{F}\mathcal{G}\mathcal{H}\mathcal{I}\mathcal{J}\mathcal{K}\mathcal{L}\mathcal{M}\mathcal{N}\mathcal{O}\mathcal{P}\mathcal{Q}\mathcal{R}\mathcal{S}\mathcal{T}\mathcal{U}\mathcal{V}\mathcal{W}\mathcal{X}\mathcal{Y}\mathcal{Z}$
 $\mathfrak{A}\mathfrak{B}\mathfrak{C}\mathfrak{D}\mathfrak{E}\mathfrak{F}\mathfrak{G}\mathfrak{H}\mathfrak{I}\mathfrak{J}\mathfrak{K}\mathfrak{L}\mathfrak{M}\mathfrak{N}\mathfrak{O}\mathfrak{P}\mathfrak{Q}\mathfrak{R}\mathfrak{S}\mathfrak{T}\mathfrak{U}\mathfrak{V}\mathfrak{W}\mathfrak{X}\mathfrak{Y}\mathfrak{Z}$
 $\text{A}\text{B}\text{C}\text{D}\text{E}\text{F}\text{G}\text{H}\text{I}\text{J}\text{K}\text{L}\text{M}\text{N}\text{O}\text{P}\text{Q}\text{R}\text{S}\text{T}\text{U}\text{V}\text{W}\text{X}\text{Y}\text{Z}$

Посмотрим на систему уравнений на примере аттрактора Лоренца:

$$\begin{cases} \dot{x} = \sigma(y - x) \\ \dot{y} = x(r - z) - y \\ \dot{z} = xy - bz \end{cases}$$

А для вёрстки матриц удобно использовать многоточия:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

1.2.3 Нумерованные формулы

А вот так пишется нумерованная формула:

$$e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \quad (1.1)$$

Нумерованных формул может быть несколько:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6} \quad (1.2)$$

В последствии на формулы (1.1) и (1.2) можно ссылаться.

Глава 2

Результаты натурных наблюдений волнения на юго-восточном побережье о.Сахалин

Сюда пойдет информация из статей:

1. по Холмску
2. По Взморью
3. Статьи с ЕН по пересчету

2.1 Одиночное изображение

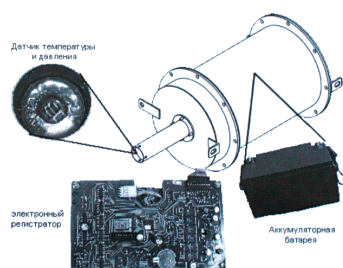
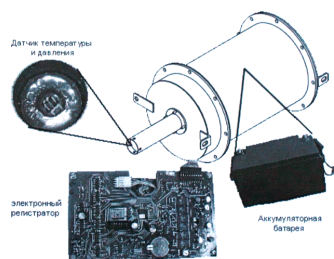


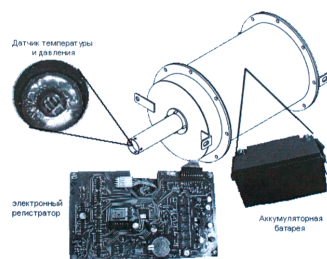
Рисунок 2.1: ТеХ.

2.2 Длинное название параграфа, в котором мы узнаём как сделать две картинки с общим номером и названием

А это две картинки под общим номером и названием:



а)



б)

Рисунок 2.2: Очень длинная подпись к изображению, на котором представлены две фотографии Дональда Кнута

2.3 Пример вёрстки списков

Нумерованный список:

1. Первый пункт.
2. Второй пункт.
3. Третий пункт.

Маркированный список:

- Первый пункт.
- Второй пункт.
- Третий пункт.

Вложенные списки:

- Имеется маркированный список.
 1. В нём лежит нумерованный список,
 2. в котором
 - лежит ещё один маркированный список.

Глава 3

Моделирование

Сюда пойдет содержание статьи по пересчету из нелинейности и моделированию на конечном дне.

3.1 Таблица обыкновенная

Так размещается таблица:

Таблица 3.1: Название таблицы

Месяц	T_{min} , К	T_{max} , К	$(T_{max} - T_{min})$, К
Декабрь	253.575	257.778	4.203
Январь	262.431	263.214	0.783
Февраль	261.184	260.381	-0.803

3.2 Параграф - два

Некоторый текст.

3.3 Параграф с подпараграфами

3.3.1 Подпараграф - один

Некоторый текст.

3.3.2 Подпараграф - два

Некоторый текст.

Заключение

Основные результаты работы заключаются в следующем.

1. На основе анализа ...
2. Численные исследования показали, что ...
3. Математическое моделирование показало ...
4. Для выполнения поставленных задач был создан ...

И какая-нибудь заключающая фраза.

Список рисунков

1.1	Конструкция автономного регистратора придонного давления АРВ	8
1.2	Структурная схема регистратора датчика придонного давления и температуры АРВ-К	9
2.1	TeX.	13
2.2	Очень длинная подпись к изображению, на котором представлены две фотографии Дональда Кнута	14

Список таблиц

1.1	Основные электрические характеристики и условия эксплуатации автономных регистраторов придонного гидростатического давления и температуры	9
3.1	Название таблицы	15

Литература

1. Название статьи / Автор1, Автор2, Автор3 [и др.] // Журнал. 2012. Т. 1. с. 100.
2. Автор. название тезисов конференции // Название сборника. 2012.
3. Название буклета.
4. “This is english article” / Author1, Author2, Author3 et al. // Journal. 2012. Vol. 2. p. 200.
5. Ковалев П.Д. Технические средства для измерения длинных волн в океане. Владивосток: Издательство ДВО РАН, 1993.

Приложение А

Название первого приложения

Некоторый текст.

Приложение В

Очень длинное название второго приложения, в котором продемонстрирована работа с длинными таблицами

В.1 Подраздел приложения

Вот размещается длинная таблица:

Параметр	Умолч.	Тип	Описание
&INP			
kick	1	int	0: инициализация без шума ($p_s = const$) 1: генерация белого шума 2: генерация белого шума симметрично относительно экватора
mars	0	int	1: инициализация модели для планеты Марс
kick	1	int	0: инициализация без шума ($p_s = const$) 1: генерация белого шума 2: генерация белого шума симметрично относительно экватора
mars	0	int	1: инициализация модели для планеты Марс
kick	1	int	0: инициализация без шума ($p_s = const$) 1: генерация белого шума 2: генерация белого шума симметрично относительно экватора
mars	0	int	1: инициализация модели для планеты Марс
kick	1	int	0: инициализация без шума ($p_s = const$) 1: генерация белого шума 2: генерация белого шума симметрично относительно экватора
mars	0	int	1: инициализация модели для планеты Марс
kick	1	int	0: инициализация без шума ($p_s = const$) 1: генерация белого шума 2: генерация белого шума симметрично относительно экватора
продолжение следует			

(продолжение)			
Параметр	Умолч.	Тип	Описание
mars kick	0 1	int int	1: инициализация модели для планеты Марс 0: инициализация без шума ($p_s = const$) 1: генерация белого шума 2: генерация белого шума симметрично относительно экватора
mars kick	0 1	int int	1: инициализация модели для планеты Марс 0: инициализация без шума ($p_s = const$) 1: генерация белого шума 2: генерация белого шума симметрично относительно экватора
mars kick	0 1	int int	1: инициализация модели для планеты Марс 0: инициализация без шума ($p_s = const$) 1: генерация белого шума 2: генерация белого шума симметрично относительно экватора
mars kick	0 1	int int	1: инициализация модели для планеты Марс 0: инициализация без шума ($p_s = const$) 1: генерация белого шума 2: генерация белого шума симметрично относительно экватора
mars kick	0 1	int int	1: инициализация модели для планеты Марс 0: инициализация без шума ($p_s = const$) 1: генерация белого шума 2: генерация белого шума симметрично относительно экватора
mars kick	0 1	int int	1: инициализация модели для планеты Марс 0: инициализация без шума ($p_s = const$) 1: генерация белого шума 2: генерация белого шума симметрично относительно экватора
mars kick	0 1	int int	1: инициализация модели для планеты Марс 0: инициализация без шума ($p_s = const$) 1: генерация белого шума 2: генерация белого шума симметрично относительно экватора
mars kick	0 1	int int	1: инициализация модели для планеты Марс 0: инициализация без шума ($p_s = const$) 1: генерация белого шума 2: генерация белого шума симметрично относительно экватора
mars kick	0 1	int int	1: инициализация модели для планеты Марс 0: инициализация без шума ($p_s = const$) 1: генерация белого шума 2: генерация белого шума симметрично относительно экватора
&SURFPAR			
kick	1	int	0: инициализация без шума ($p_s = const$)
продолжение следует			

В.3 Очередной подраздел приложения

Нужно больше подразделов приложения!

В.4 И еще один подраздел приложения

Нужно больше подразделов приложения!